LÖSUNGSMITTEL: GRUNDLAGEN UND GEFAHREN

Was sind Lösungsmittel?

Lösungsmittel sind chemische Verbindungen, die verwendet werden, um andere Substanzen aufzulösen, zu verdünnen oder zu extrahieren. Sie werden in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt, darunter in der Analytik, Industrie, im Haushalt, in der Reinigung, in Farben und Lacken, in der Druckindustrie und vielen anderen Bereichen.

Lösungsmittel können flüssig oder gasförmig sein und verschiedene chemische Eigenschaften aufweisen. Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Lösungsmittel. Hier einige Beispiele häufig eingesetzter Substanzen:

1. **Wasser** ist das universelle Lösungsmittel und wird in vielen Bereichen verwendet, insbesondere wenn es um wässrige Lösungen geht.

2. **Alkohole** wie Ethanol und Isopropylalkohol werden häufig als Lösungsmittel in Reinigungsprodukten, Desinfektionsmitteln und in der pharmazeutischen Industrie verwendet.

3. **Kohlenwasserstoffe** wie Benzin, Kerosin und Mineralöle dienen als Lösungsmittel in der Industrie, beispielsweise in Farben, Lacken, Klebstoffen und Reinigungsmitteln.

4. **Ester** wie Essigsäureethylester oder Ethylacetat werden in Farben, Lacken, Klebstoffen und Druckfarben eingesetzt.

5. **Halogenierte Lösungsmittel:** Diese umfassen Verbindungen wie Trichlorethylen, Perchlorethylen und Dichlormethan. Sie werden in der chemischen Industrie, der Reinigung und der Metallverarbeitung verwendet.

Es ist wichtig, Lösungsmittel entsprechend den Sicherheitsanforderungen und den Anweisungen des Herstellers zu handhaben, da sie potenzielle Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt darstellen können.

Welche Lösungsmittel werden in der HPLC verwendet?

In einer HPLC-Anlage (**H**igh **P**erformance **L**iquid **C**hromatography) werden in der Regel spezielle Lösungsmittel eingesetzt, die für die chromatographische Trennung der Proben geeignet sind. Einige der gängigsten Lösungsmittel für die HPLC sind folgende:

1. **Acetonitril (CH_3CN):** Acetonitril ist das am häufigsten verwendete Lösungsmittel in der HPLC. Es ist polar, hat eine niedrige Viskosität und eine gute Elutionskraft, was es ideal für viele analytische Trennungen macht.

2. **Methanol (CH_3OH):** Methanol wird ebenfalls häufig in der HPLC eingesetzt. Es ist ebenfalls polar und hat eine ähnliche Elutionskraft wie Acetonitril.

3. **Wasser (H_2O):** Wasser wird als mobile Phase oder als Bestandteil der mobilen Phase in vielen HPLC-Anwendungen verwendet. Es dient als universelles Lösungsmittel und ermöglicht die Auflösung einer Vielzahl von Verbindungen.

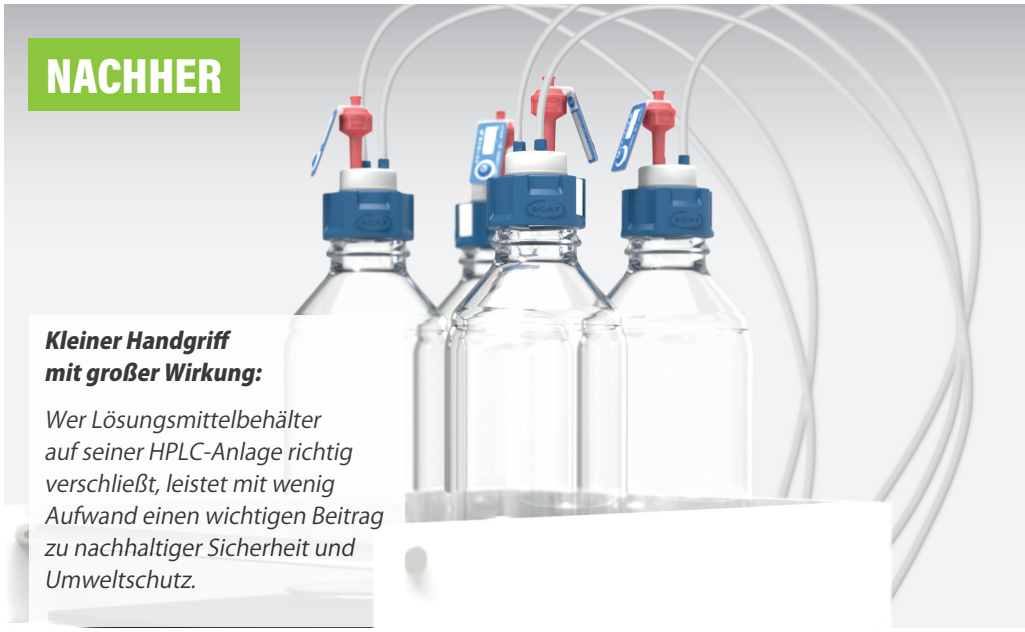
4. **Tetrahydrofuran (THF):** THF wird für spezifische Anwendungen in der HPLC eingesetzt. Es ist ein aprotisches Lösungsmittel und kann bei der Analyse von Verbindungen verwendet werden, die in polaren Lösungsmitteln nicht gut löslich sind.

5. **Ethanol (C_2H_5OH):** Ethanol wird gelegentlich in der HPLC verwendet, insbesondere für spezielle Anwendungen oder bei der Analyse von bestimmten Verbindungen.

Die Auswahl der Lösungsmittel für die HPLC hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie der Art der Probe, der Trennbedingungen und den gewünschten analytischen Zielen. Die genaue Zusammensetzung der mobilen Phase wird durch die spezifische HPLC-Methode und den Analysezweck bestimmt.

Wo und wie können Lösungsmitteldämpfe austreten?

Lösungsmitteldämpfe können an verschiedenen Stellen austreten, je nachdem, wo sich das Lösungsmittel befindet und wie es verwendet wird:



Kleiner Handgriff mit großer Wirkung:

Wer Lösungsmittelbehälter auf seiner HPLC-Anlage richtig verschließt, leistet mit wenig Aufwand einen wichtigen Beitrag zu nachhaltiger Sicherheit und Umweltschutz.

1. **Offene Behälter:** Wenn ein Lösungsmittel in einem offenen Behälter aufbewahrt wird, können die Dämpfe direkt aus dem Behälter austreten. Daher ist es wichtig, den Behälter bei Nichtgebrauch zuverlässig zu verschließen. Am besten eignen sich dazu hermetisch schließende Verschlüsse aus lösungsmittelbeständigem Material mit entsprechender Dichtung.

2. **Undichte Verschlüsse:** Lösungsmitteldämpfe entweichen selbst durch kleinste Öffnungen oder Undichtigkeiten. Diese kommen häufig bei Lösungsmittelbehältern in der HPLC vor, wenn Schläuche und Kapillare an das Gefäß angeschlossen sind. Verschlüsse wie Safety Caps von SCAT Europe vermeiden solche Undichtigkeiten, indem sie alle Anschlüsse und den Behälter selbst hermetisch abdichten.

3. **Flächenmäßige Verdunstung:** Lösungsmittelreste können verdunsten und Dämpfe abgeben, wenn sie sich auf Oberflächen befinden und nicht hermetisch abgedeckt sind. Werden Lösungsmittel z.B. über einen Trichter entsorgt, bleibt die Trichteroberfläche oft mit Lösungsmittelresten benetzt, die nach und nach in die Umgebungsluft verdunsten. SCAT Sicherheitstrichter verfügen daher über eine zusätzliche Dichtung und einen Klappdeckel, um auch die benetzten Flächen sicher zu verschließen.

4. **Lüftungs- und Belüftungssysteme:** In Arbeitsumgebungen, in denen Lösungsmittel verwendet werden, können Lösungsmitteldämpfe durch undichte Stellen oder schlecht gewartete Lüftungs- und Belüftungssysteme entweichen.

Gegen austretende Dämpfe: Lösungsmittelabfall sicher sammeln!

Lösungsmitteldämpfe entweichen selbst durch kleinste Öffnungen oder Undichtigkeiten. Safety Waste Caps von SCAT Europe dichten den Behälter und alle Anschlüss hermetisch ab.

5. **Sprüh- und Verdampfungsprozesse:** Wenn Lösungsmittel in Sprüh- oder Verdampfungsprozessen verwendet werden, können die Dämpfe während des Prozesses in die Luft gelangen. Die Verdunstung wird durch den Prozess dabei sogar beschleunigt.

6. **Unsachgemäße Entsorgung:** Wenn Lösungsmittel unsachgemäß entsorgt werden, beispielsweise durch das Ausgießen in den Abfluss oder das Wegwerfen in den Hausmüll, können Dämpfe freigesetzt werden.

Es ist wichtig, geeignete Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um die Freisetzung von Lösungsmitteldämpfen zu minimieren. Dazu gehört die ordnungsgemäße Lagerung, Verwendung von geschlossenen Behältern, gute Belüftung, die Verwendung persönlicher Schutzausrüstung und die Einhaltung der geltenden Vorschriften für den Umgang mit Lösungsmitteln.

Welche Gefahren gehen von Lösungsmitteldämpfen aus?

Lösungsmitteldämpfe können verschiedene Gefahren mit sich bringen, insbesondere wenn sie über einen längeren Zeitraum eingeatmet werden oder in hoher Konzentration auftreten. Einige potentielle Gefahren sind z.B.:

1. **Gesundheitliche Auswirkungen:** Einige Lösungsmitteldämpfe können die Gesundheit beeinträchtigen, wenn sie eingeatmet werden. Sie können Reizungen der Atemwege, der Haut oder der Augen verursachen. Bei längerer oder wiederholter Exposition können sie zu Atemwegserkrankungen, Kopfschmerzen, Schwindel, Benommenheit oder sogar zu Organschäden führen. In der europäischen Liste der Berufskrankheiten werden Lösungsmittel als Ursache zahlreicher Erkrankungen und Langzeitfolgen aufgeführt.

2. **Brand- und Explosionsgefahr:** Viele Lösungsmittel sind leicht entzündlich und können bei ausreichender Konzentration in der Luft explosionsfähige Gemische mit Sauerstoff bilden. Die Dämpfe entzünden sich leicht an Zündquellen wie offenen Flammen, Funken oder heißen Oberflächen, was zu Bränden oder Explosionen führen kann.

3. **Umweltauswirkungen:** Lösungsmittel können in die Umwelt gelangen und Boden, Wasser und Luft kontaminieren. Dies kann sowohl direkte Auswirkungen auf die Umwelt haben als auch langfristige Schäden verursachen.

4. **Arbeitssicherheit:** In Arbeitsumgebungen, in denen Lösungsmittel verwendet werden, besteht das Risiko von Arbeitsunfällen, insbesondere wenn nicht angemessene Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Dies kann zu Verletzungen der Mitarbeiter und erheblichen Folgekosten führen.

Wie Schütze ich mich vor Lösungsmitteldämpfen?

Um sich vor Lösungsmitteldämpfen zu schützen, können folgende Maßnahmen ergriffen werden:

1. **Persönliche Schutzausrüstung (PSA):** Tragen Sie bei der Arbeit mit Lösungsmitteln geeignete persönliche Schutzausrüstung, wie z.B. Atemschutzmasken, Schutzbrillen, Handschuhe und Schutzkleidung. Diese helfen dabei, den direkten Kontakt mit den Dämpfen zu minimieren.

2. **Gute Belüftung:** Stellen Sie sicher, dass der Arbeitsbereich gut belüftet ist, um eine gute Luftzirkulation zu gewährleisten. Für die Arbeit in Laboratorien gilt die TRGS 526. Nach Punkt 6.2.5 soll eine Luftwechselrate von 25 m^3/h pro m^2 Nutzfläche des Labors gewährleistet werden. Dies entspricht umgangssprachlich einer Luftwechselrate von 8. Die Luftwechsel-

rate und die damit verbundenen Kosten können reduziert werden, wenn die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass die getroffenen Schutzmaßnahmen für die vorgesehenen Tätigkeiten dauerhaft ausreichend und wirksam sind. Als eine solche Maßnahme gilt z.B. die durchgänge Verwendung hermetisch schließender Verschlusskappen wie Safety Caps von SCAT Europe.

3. **Vermeidung austretender Lösungsmitteldämpfe:** Hermetisch schließende Schraubverschlüsse (z.B. SCAT Safety Caps / Safety Waste Caps) vermeiden das austreten von Lösungsmitteldämpfen auch bei angeschlossenen Schläuchen oder Kapillaren. Die Luftwechselrate kann dadurch wie unter Punkt 2 beschrieben gesenkt werden.

4. **Lagerung und Handhabung:** Lagern Sie Lösungsmittel in geeigneten, gut verschlossenen Behältern und halten Sie sie von Hitzequellen und offenen Flammen fern. Achten Sie auf eine sichere Handhabung, um das Auslaufen oder Verschütten von Lösungsmitteln zu vermeiden.

5. **Arbeitstechniken:** Verwenden Sie geeignete Arbeitsmethoden, um die Exposition gegenüber Lösungsmitteldämpfen zu minimieren. Dazu gehören das Vermeiden von Sprüh- oder Verdampfungsprozessen in geschlossenen Räumen und das Arbeiten in gut belüfteten Bereichen.

6. **Schulung und Information:** Bleiben Sie über die potenziellen Gefahren von Lösungsmitteldämpfen informiert und absolvieren Sie eine angemessene Schulung für den sicheren Umgang mit Lösungsmitteln. Beachten Sie dabei die Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Chemikalien und die geltenden Sicherheitsvorschriften.

7. **Entsorgungen** Sie Lösungsmittelabfälle gemäß den örtlichen Vorschriften und Bestimmungen. Vermeiden Sie unsachgemäße Entsorgungsmethoden, die zur Freisetzung von Lösungsmitteldämpfen führen können.

Generell ist es wichtig, die Sicherheitsmaßnahmen und Vorschriften in Ihrem spezifischen Arbeitsumfeld zu beachten und mit Ihrem Arbeitgeber / Sicherheitsbeauftragen eng zusammenzuarbeiten, um einen sicheren Umgang mit Lösungsmitteln zu gewährleisten.

Wie können Lösungsmitteldämpfe gebunden werden?

Aktivkohle ist ein wirksames Mittel, das in der Lage ist, Lösungsmitteldämpfe durch **Adsorption** zu binden. Durch den Einsatz von Aktivkohlefiltern oder Aktivkohlebetten in Lüftungs- und Abzugsanlagen können die Lösungsmitteldämpfe aus der Luft adsorbiert und gebunden werden.

Die von SCAT Europe speziell für die Adsorption von Lösungsmitteldämpfen verwendete Aktivkohle hat mit deutlichem Abstand die höchsten Leistungsparameter im Markt, mit einer inneren Oberfläche von 1.500 m^2/g nach DIN / ISO 9277 und einer CTC-Adsorptionsrate von > 90% nach ASTM D 3467.

Wichtig zu wissen ist, dass Aktivkohle für Lösungsmittel die Dämpfe von Säuren und Laugen nur unzureichend bindet. Da Säuren oder Laugen auch im Laborabfall vorkommen, verwendet SCAT zwei zusätzliche Aktivkohleschichten in ihren Abluftfiltern, die auch diese Substanzen aufnehmen.

Richtige Entsorgung

SCAT Sicherheitstrichter verfügen über eine zusätzliche Dichtung und einen Klappdeckel, um auch die benetzten Flächen sicher zu verschließen. Das Kugelventil schließt automatisch nach dem Befüllen.

Peter Rebehn
Geschäftsführer /
Managing Partner
SCAT Europe GmbH

Weitere Informationen finden Sie auf **www.scat-europe.com**